Atalanta (Dezember 1986) **17**: 167-183, Würzburg, ISSN 0171-0079

Dritte Ergänzung zu „Systematische Untersuchungen am Pieris napi-bryoniae-Komplex (s.l.)"
Aufzucht und Beschreibung der Praeimaginalstadien von Pieris segonzaci le CERF, 1923

(Lep., Pieridae)

von

ULF EITSCHBERGER & MANFRED STRÖHLE

Eingegangen am 10.IX.1986

Zusammenfassung: Die Praeimaginalstadien, Ei, Raupe und Puppe von *Pieris segonzaci* le CERF, 1923 werden erstmals beschrieben und farbig abgebildet. Es werden ferner Angaben zur Biotopwahl und Ethologie der Imagines gemacht. Die Futterpflanze ist *Ptilotrichum spinosum* (L.) BOISS.

Summary: The first instars of *Pieris segonzaci* le CERF, 1923 are described and pictured in colour for the first time. Some comments are made about the biotope-choice and ethology of the adult. The foodplant is *Ptilotrichum spinosum* (L.) BOISS. (*Brassicaceae*).

Pieris segonzaci, eine außerordentlich interessante und schöne Weißlingsart, wurde 1923 von le CERF nach wenigen Tieren beschrieben. Bis heute liegen Fundortmeldungen nur aus dem Djebel Toubkal-Massiv, Hoher Atlas, Marokko, vor, wo die Falter in einer Generation von Ende Juni bis Anfang August fliegen. Einzelne, zumeist wohl vagabundierende Falter, können auch unter der Zweitausendmeter-Höhenlinie gefangen werden (EITSCHBERGER, 1984: 230).

Obwohl ein sehr begehrtes Sammelobjekt, wurde *Pieris segonzaci* bisher noch nicht gezüchtet. So war es das Hauptziel der Exkursion vom 16.-29.VI.1985 nach Oukaimeden, zur Klärung der Bionomie von *P. segonzaci* beizutragen. Dies war gar nicht so einfach, wie es sich der Erstautor aufgrund seiner Zuchterfahrungen mit der Gattung *Pieris* SCHRANK vorgestellt hatte. In den geräumigen Flugkäfigen (Abb. 1) legte kein Weibchen ein einziges Ei an den dargebotenen Brassicaceen ab. Neben gelbblühenden Rapsarten (*Raphnus* ssp.) wurde auch die im Fluggebiet sehr häufige *Isatis lusitanica* L. (= *aleppica* SCOP.) als Nektarquelle und Ablagemedium geboten, an der unter anderem die Raupen von *P. daplidice, E. crameri, Z. eupheme* und *P. brassicae* zu finden waren.

Dann jedoch wurde ein Weibchen bei der Eiablage an *Ptilotrichum spinosum* (L.) BOISS. (= *Alyssum spinosum* L.) beobachtet, so daß damit der Grundstein zum Zuchterfolg gelegt war. An dieser Stelle möchten wir uns sehr herzlich bei Herrn Dr. W. DIETRICH (Botan. Inst. Univ. Düsseldorf) für die Bestimmung der gesammelten Pflanzen bedanken.

Habitat der *P. segonzaci* le CERF

P. segonzaci war in den 14 Tagen unseres Aufenthaltes um Oukaimeden zwischen 2400 und 2800 m NN anzutreffen. In diesem Gebiet, außerhalb der eigentlichen Brutgebiete, jedoch nur selten. Gleichfalls waren auf feuchten, sandigen Stellen an den Bächen nur wenige Falter bei der Wasseraufnahme zu beobachten gewesen. An zwei Lokalitäten flogen die Falter recht häufig, waren aber durch die steilen Hänge mit dem leicht zerbröckelnden Gestein nicht immer leicht zu fangen.

Beschreibung des ersten Hauptfluggebietes:
Es liegt etwa 1250 m Luftlinie NE von Oukaimeden entfernt. Dort mündet der Assif Tiferguine in den Assif Oukaimeden. Durch die beiden Wasserläufe ist die Vegetation im Talboden sehr stark entwickelt (Abb. 2). Auch an den Hängen ist der Pflanzenwuchs stellenweise sehr dicht. Der Hang (Abb. 3) ist im oberen Teil dicht mit einer *Vicia* spec. überwuchert, so daß dort auch *Plebicula amanda abdelaziz* BLACHIER, 1905, ungemein häufig fliegt. Die violetten Blüten dieser *Vicia*, als auch die gelben von *Isatis lusitanica* (auf Abb. 3 sind dies die gelben Blütenpflanzen in der Bildmitte) wurden von den Faltern bevorzugt zur Nahrungsaufnahme angeflogen, die letzteren vornehmlich auch von *Zegris eupheme*. Im felsigen Bereich (Abb. 3, Hang unter den Felsen) wachsen die kugelartigen Büsche (Abb. 4) der mehrjährigen *Ptilotrichum spinosum*, an denen mehrfach *P. segonzaci*-♀♀ bei der Eiablage beobachtet wurden. Einer dieser Büsche, der für den Flugkäfig aus dem Gestein gerissen worden war, wurde auch während des Transportes von *P. daplidice*-♀♀ zur Eiablage aufgesucht, ohne daß sich diese Weibchen weder an der Bewegung noch an dem Träger störten. Obwohl vielerorts großflächig die Polster von *P. spinosum* zu sehen waren, flog *P. segonzaci*, wie bereits erwähnt, nur an zwei Orten häufiger.

Beschreibung des 2. Hauptfluggebietes

Es liegt ca. 3500 m Luftlinie NE von Oukaimeden am Nordwesthang des Adrar-n-Tizrag in ca. 2400 m NN. An den steilen Hängen stehen die Kugelbüsche der Futterpflanze teilweise sehr dicht (Abb. 5). Hier wächst auch in kleineren, eingestreuten Polstern die gleiche *Vicia* spec., wie vom 1. Hauptfluggebiet, worauf sich *P. segonzaci* in beiden Geschlechtern häufig beim Blütenbesuch einfand.

Verhalten der Falter

Die Falter fliegen sehr schnell über die Hänge, so daß eine Verfolgung kaum möglich ist. Wie bei der Gattung *Pieris* tragen die Männchen die Weibchen im Flug, falls diese bei der Copula gestört werden und auffliegen müssen. Kopulierende Paare sind in der Zeit von 10 bis 17 h zu beobachten, sicherlich auch später, falls es das Wetter zuläßt. Bei der Eiablage lassen sich die Weibchen viel Zeit und es erfolgen viele Ortswechsel auf der Pflanze, bis endlich ein Ei abgesetzt wird, anders als im Labor, wo die Ablage rascher erfolgt. Trotz der relativ großen Häufigkeit am Ort des zweiten Hauptfluggebietes konnten keine größeren Zusam-

menballungen von Faltern beobachtet werden, wie dies bei *P. rapae* und *P. napi* des öfteren der Fall ist, auch nicht an den Wasserstellen des ersten Fluggebietes, wie es von ZERNY (1935) berichtet wird.

Die Zucht

Nachdem die Futterpflanze im Freiland entdeckt und in den Flugkäfig gestellt worden war, legten die Weibchen bereitwillig ihre Eier darauf ab. Am Ende konnten 127 Eier dem Käfig entnommen werden, die für den Transport in kleine Gläschen überführt wurden. Zu den Eiern, die an der Unterseite der Blätter oder an noch geschlossenen Blütenknospen von *P. spinosum* angeheftet worden waren, wurden noch Blätter von *Isatis lusitanica* gegeben. Gleiches geschah mit einigen im Freiland am 22.VI. gesammelten Eiern, aus denen bereits am 27.VI. die Räupchen schlüpften. Am 28.VI., dem Abreisetag, mußte sich nun herausstellen, ob die Räupchen und die Eier den Druckunterschied von 2700 m (unserem Standquartier) und der Meereshöhe von Agadir, von wo aus wir die Heimreise mit dem Flugzeug antraten, überstehen würden. Die meisten Raupen und Puppen des anderen Zuchtmaterials (*P. brassicae*-L5-Raupen; *P. rapae*-Raupen und -Eier; *Malacosoma alpicola mixta*-Raupen etc.) überstanden fast alle den Transport nicht und waren zum größten Teil bereits in Agadir regelrecht zusammengefallen. Gottlob traten keine Komplikationen bei *P. segonzaci* auf. Transportbedingte Verluste konnten nicht festgestellt werden. Viele Räupchen schlüpften während des Rückfluges und der Heimfahrt. Die Weiterzucht erfolgte ausschließlich in Marktleuthen.

Nachdem die Eier und Räupchen aus den Gläschen genommen worden waren, zeigte sich, daß alle Räupchen an *I. lusitanica* saßen und fraßen. Fraßspuren an *P. spinosum* konnten merkwürdigerweise nicht entdeckt werden. Auf der anderen Seite wurde jedoch festgestellt, daß die frischgeschlüpften Räupchen auch carnivor waren, indem sie Eier mit noch nicht geschlüpften Räupchen verzehrten. Auf diese Weise wurden etwas über 50 % der 127 Eier vernichtet, ein gegenseitiges Verzehren der Raupen untereinander konnte jedoch nicht beobachtet werden. Dennoch war das Zuchtresultat am Ende befriedigend. Insgesamt wurden 57 Puppen erzielt, wobei noch zwei Raupen während der Aufzucht durch unvorsichtiges Hantieren zu Tode kamen. In der ersten Woche wurde auf den Blättern von *Isatis lusitanica*, die aus Oukaimeden mitgebracht worden waren, weitergezogen. Danach wurde *Isatis tinctoria* (durch Herrn Dr. W. BACK, Darmstadt-Weiterstadt, geschickt) als Futter verwendet. Als auch dieses an einem Wochenende knapp wurde, wurden die heimischen Rapsarten (*Raphanus* ssp.) geboten, die gleichfalls ohn Zögern angenommen wurden. Die Raupen schritten zügig von einer Häutung zur anderen, so daß, nach der ersten Vorpuppe vom 17.VII., bereits am 18.VII. die erste Puppe im Zuchtkasten hing.

Die frisch gehäuteten Raupen verzehrten nach einer größeren Ruhepause die alte Raupenhaut bis auf die Kopfkapsel. Da im Freiland nach den vorliegenden Erhebungen eine zweite Generation wohl nicht gebildet wird, stellte sich die Frage,

wie die weitere Puppenentwicklung verlaufen würde, Nach wenigen Tagen war diese Frage geklärt, da sich die Flügelscheiden vieler Puppen zu verfärben begannen, so daß bereits am 28.VII. das erste Männchen schlüpfte. Insgesamt schlüpften danach an den folgenden Tagen:

29.VII.	5 ♂♂
30.VII	2 ♂♂
31.VII.	3 ♂♂
1.VIII.	3 ♂♂, 1 ♀
2.VIII.	3 ♂♂, 2 ♀♀
3.VIII.	3 ♂♂

Fünf Puppen starben ab eine davon, nachdem die Flügelscheiden schon weiß verfärbt waren. Somit gingen 29 Puppen in Diapause. Die Weiterzucht mit den drei geschlüpften Weibchen gelang problemlos:

1. Copula am 2.VIII.	von 15.37	16.55 h (Beobachtungsende)
2. Copula am 3.VIII.	von 10.30 -	12.27 h = 117 Minuten
3. Copula am 3.VIII.	von 10.41	11.55 h = 74 Minuten

Wie reagieren jetzt die Weibchen bei der Eiablage? Treten hier Schwierigkeiten auf, da kein frisches Grün von *P. spinosum* vorhanden ist? Um aber das vermeintliche Risiko so gering wie möglich zu halten, wurde neben Rapspflanzen auch ein trokkener Zweig von *P. spinosum* in den Flugkäfig gelegt, so daß die Weibchen zumindest hier eine Eiablage hätten versuchen können. Alle Sorge war unbegründet. Ohne Zögern setzten alle Weibchen die Eier an allen ihnen gebotenen Pflanzen ab.

Ist durch das Verfüttern der heimischen Pflanzen an die L3- und L4-Raupen eine so rasche Prägung der Imagines auf diese erfolgt? Das Verhalten, wie auch die erzielten Ergebnisse sprechen dafür.

Die Lebensdauer der drei Weibchen war sehr unterschiedlich:

♀ von Copula 1, e.o. 2.VIII., gestorben am 9.VIII.
♀ von Copula 2, e.o. 1.VIII., gestorben am 9.VIII.
♀ von Copula 3, e.o. 2.VIII., gestorben am 16.VIII.

Dementsprechend war das Weibchen von Copula 3 auch das vitalste und legte am meisten Eier ab. Nachdem die Raupen zu schlüpfen begannen (Copula 3: Beginn der Eiablage am 5.VIII., Beginn des Raupenschlupfes am 10.VIII.) mußten diese möglichst aus dem Bereich der Eier, aus denen noch keine Raupen geschlüpft waren, gesetzt werden, um bei diesen größere Verluste zu vermeiden. Auch hier entwickelten sich die Raupen sehr schnell, so daß bereits am 23.VIII. die ersten Puppenhäutungen erfolgten, und die ersten Falter, Männchen wie auch Weibchen, am 3.IX. schlüpften. Dies ist eine enorm kurze Entwicklungszeit von nur 30 Tagen von der Eiablage bis zum Falter:

5.VIII. Eiablage
10.VIII. Raupenschlupf
23.VIII. Puppe
3.IX. Imago

Vier Kontrollraupen durchliefen folgende Häutungs- und Entwicklungszyklen:

19.VII Schlupf aus dem Ei
22.VIII. 1. Häutung in den Abendstunden
25.VIII. 2. Häutung
27.VIII. 3. Häutung
30.VIII. 4. Häutung
3.IX. Puppe
14.IX. Imago

Die Generationsfolge im Jahr 1985 verlief wie folgt:

F1 Juni/Juli, Freiland
F2 28.VII., im Labor
F3 3.IX., im Labor
F4 7.X., im Labor

Das Datum ab F2 zeigt den Schlupftermin der ersten Imagines an. Bei entsprechendem Willen wäre sicherlich eine Weiterzucht möglich gewesen, obwohl von Generation zu Generation die Vitalität sowohl der Raupen als auch der Falter stetig abnahm. Viele Raupen erreichten zwar das L4-Stadium, starben dann aber als Vorpuppe oder Puppe ab. Bei der F3-Generation gelang nur noch eine natürliche Kopula; die Handpaarungen schlugen fehl, da die Männchen einfach paarungsunlustig waren. So schlugen auch die Kreuzungsversuche 1985 fehl, obwohl zwei copulae zwischen *P. napi*-♂♂ x *P. segonzaci*-♀♀ gelangen. Die erste Copula wurde am 9.IX. von 16.35 17.00 h erzielt (das ♀ starb bereits am 10.IX. ohne Eiablage); die zweite am 12.IX. von 8.58 11.05 h = 127 Minuten, auch hierbei keine Eiablage.

Umfangreiche Kreuzungsversuche gelangen aber 1986, die parallel gleichzeitig von Prof. Dr. LORKOVIĆ (Zagreb) durchgeführt wurden, dem Diapausepuppen zur Verfügung gestellt worden waren. Über diese Zuchten wird gesondert berichtet werden, sobald diese abgeschlossen worden sind.

Nach den Untersuchungen von Prof. Dr. SUOMALAINEN (Helsinki), dem in BOUINscher Lösung fixierte Gonaden geschickt worden waren, hat *P. segonzaci* einen Chromosomensatz von n = 25.

Die Praeimaginalstadien:

Das Ei:

Es ist ein, in der Form, typisches *Pieris*-Ei mit einer Höhe von 1.2-1.3 mm. Bei der Ablage ist es weiß und verfärbt sich dann in ein helles bis dunkleres Gelb. Es besitzt 12-16 Längsrippen. Bei der Auszählung von 21 Eiern von verschiedenen Weibchen ergaben sich die folgenden Zahlenwerte:

12 Rippen	3 Eier
13 Rippen	10 Eier
14 Rippen	5 Eier
15 Rippen	2 Eier
16 Rippen	1 Ei
13.43 = ϕ	

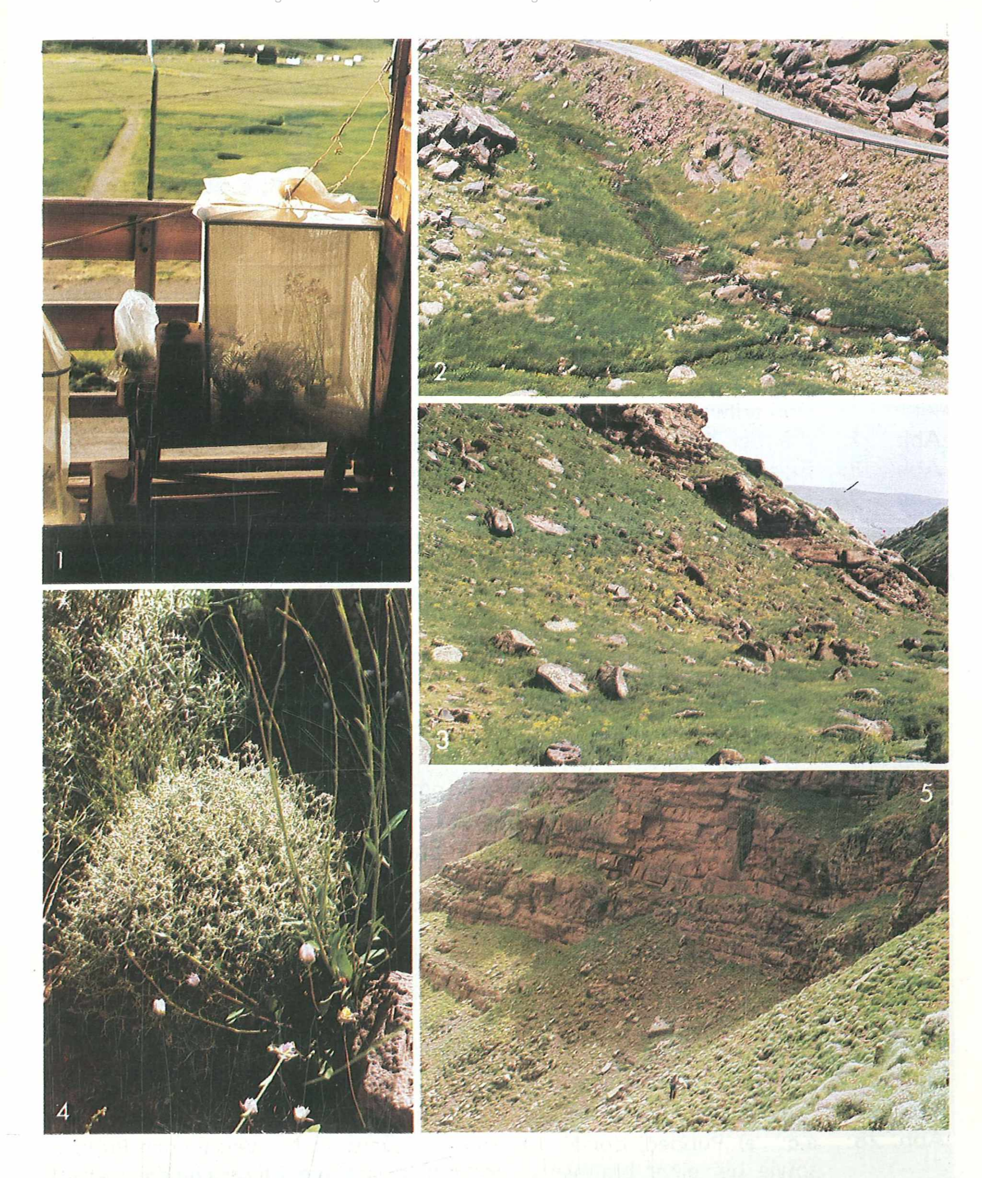
Bei *P. napi* wurden 11-15 Längsrippen gefunden und ein Durchschnittswert von ϕ = 12,56 ermittelt (EITSCHBERGER, 1984: 12).

Die Mikropyle besteht um den Pol aus drei Mikropylrosetten, bei *P. napi* sind es vier. Dementsprechend läuft das Ei von *P. segonzaci* im oberen Drittel spitzer zu und besitzt eine kleinere Mikropylregion als *P. napi* (vergl.: EITSCHBERGER, 1984, Tafelband, Tafel 347, 348, Abb. 1-13). In dem gleichen Punkt läßt sich auch das Ei von *P. bryoniae wolfsbergeri* EITSCHBERGER, 1984 (vom Monte Baldo) von *P. napi* unterscheiden (EITSCHBERGER, 1984, Tafelband, Tafel 349, abb. 14-17). Während bei *P. segonzaci* wenigstens 8 oder 9 Längsrippen den Mikropylrand erreichen, sind es bei *P. napi* nur 7 oder 8 Längsrippen. Mehr Längsrippen (8 oder 9), die die Mikropylzone erreichen, scheinen es gleichfalls bei *P. pseudorapae suffusa* SHELJUZHKO, 1931 zu sein (EITSCHBERGER, 1984, Tafel 350, 351, Abb. 22-30). Hier muß aber noch durch neue Untersuchungen besseres Bildmaterial hergestellt werden.

Das Ei von *P. segonzaci* verjüngt sich in der Regel gleichfalls im unteren Drittel und unterscheidet sich damit in einem weiteren Punkt von dem Ei von *P. napi*, das diese starke Verjüngung selten aufweist.

Die Raupe:

Die frischgeschlüpfte L1-Raupe hat schwarze Kopfborsten im Gegensatz zu *P. napi* L., *P. bryoniae* HBN., *P. venosa* SCUDD. und *P. oleracea* HARRIS, die alle helle (farblose) Borsten besitzen. Bei Durchsicht des archivierten Bildmaterials von EITSCHBERGER wurden schwarze Kopfborsten nur noch bei *P. melete* MÉN. festgestellt. Die Borstenwarzen der Körpersegmente sind anfänglich dunkler gefärbt als der übrige, glasig erscheinende Körper, ein Merkmal, das ebenfalls nicht bei *P. napi* erscheint. Dieser glasige Körper scheint dann, nach der Aufnahme von Blattfutter, grün, obwohl er selbst nicht gefärbt ist. Darüberhinaus ist die *segonzaci*-


1
2
3
4
5

Legende zu den Abbildungen

Abb. 1: Flugkäfige auf dem Balkon unseres Standquartiers in Oukaimeden, 2700 m NN, 23.VI.1985.
Abb. 2 und 3: Erstes Hauptfluggebiet von *P. segonzaci* le CERF; Erklärung im Text, 20.VI.1985.
Abb. 4: Kugelbusch von *Ptilotrichum spinosum* (L.) BOISS., 24.VI.1985.
Abb. 5: Zweiter Hauptflugplatz von *P. segonzaci* le CERF; Erklärungen im Text; 27.VI.1985.

Abbildungen 6 - 50: *Pieris segonzaci* le CERF

Abb. 6: Bevorzugter Eiablageplatz des Weibchens von Zucht 86/6. Die Eier sind teilweise in Klumpen übereinander gelegt worden; 19.VI.1986.
Abb. 7: Eier der Zucht „copula 3"; 9.VIII.1985.
Abb. 8: Ei; Ende VI. 1985.
Abb. 9: Frischgeschlüpftes Räupchen beim Fraß an einem ungeschlüpften Geschwisterei; 2.VII.1985.
Abb. 10: L1-Raupe, 1.VII.1985.
Abb. 11: L1-Raupe vor der Häutung zu L2; 11.VII.1985.
Abb. 12: L2-Raupe, Dorsalsicht; 2.VII.1985.
Abb. 13: L2-Raupe, Lateralsicht; 2.VII.1985.
Abb. 14: L2-Raupe kurz vor der Häutung zu L3, Lateral/Dorsalsicht, beachte die Flüssigkeitstropfen auf den Drüsenhaaren!; 4.VII.1985.
Abb. 15: wie Abb. 14, Dorsalsicht.
Abb. 16: L3-Raupe nach der Häutung, Dorsalsicht, 11.VII.1985.
Abb. 17: L3-Raupe, ausgewachsen; 11.VII.1985.
Abb. 18: L3-Raupen; 9./10.VII.1985.
Abb. 19: L4-Raupe unmittelbar nach der Häutung.
Abb. 20: wie Abb. 19.
Abb. 21: L3-Raupe vor der Häutung zu L4; (das Gelb der Stignemumrandung von L4 scheint bereits stark durch die alte Haut); 11.VII.1985.
Abb. 22: L4-Raupe, 12.VII.1985.
Abb. 23: L4-Raupe, ausgewachsen, 17.VII.1985.
Abb. 24: L3-Raupe, Farbvariante, 11.VII.1985.
Abb. 25: L4-Raupe, Farbvariante, 17.VII.1985.
Abb. 26: Vorpuppe, 17.VII.1985.
Abb. 27: Puppe eines ♂, einen Tag vor dem Schlupf, 30.VII.1985.
Abb. 28: a-c: a) Puppen, dorsal, b) lateral, c) ventral; bei den grünen Puppen sowie bei einer braunen Puppe haben sich die Flügelscheiden bereits verfärbt und künden das nahe Schlüpfen des Falters an. Grüne wie braune Puppen ergaben sowohl Subitan- als auch Diapausepuppen.

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

Legende zu den Abbildungen

Abb. 29/30: Ei, lateral, beide Bilder mit gleicher Vergrößerung
Abb. 31-33: Ei, Aufsicht, alle Bilder mit gleicher Vergrößerung
Abb. 34-41: Mikropylzone, alle Bilder mit gleicher Vergrößerung
Abb. 42: L1-Kopfkapsel
Abb. 43-45: L4-Kopfkapsel
Abb. 46: L4-Kopfkapsel
Abb. 47: L4-Mandibeln
Abb. 48: Kremaster, ♀
Abb. 49: Chaeta des 7. Abdominalsegments der Subitanpuppe eines ♂.
Abb. 50: wie 49, aber ♀; Abbildungsmaßstab identisch.
Abb. 51: Fühler- und Rüsselscheidenenden an der Puppe: linke und mittlere Reihe von *Pieris segonzaci* le CERF von Zuchten 86/6, rechte Reihe von *Pieris napi napi* (LINNÉ, 1758), von Zucht 82/12.

Raupe in den ersten Tagen gegenüber den eigenen Eiern kannibalisch, ein Verhalten, das von allen zuvor aufgezählten Arten gleichfalls nur *P.melete* MÉN. zeigt.

Die L2-Raupe, wie auch die restlichen Raupenstadien, zeichnet sich durch größere, schwarzpigmentierte Warzen aus, verglichen mit *P. napi* L. Es bleibt anzumerken, daß die Größe der Pigmentflecken gleichfalls nur mit denen von *P. melete* MÉN. zu vergleichen sind.

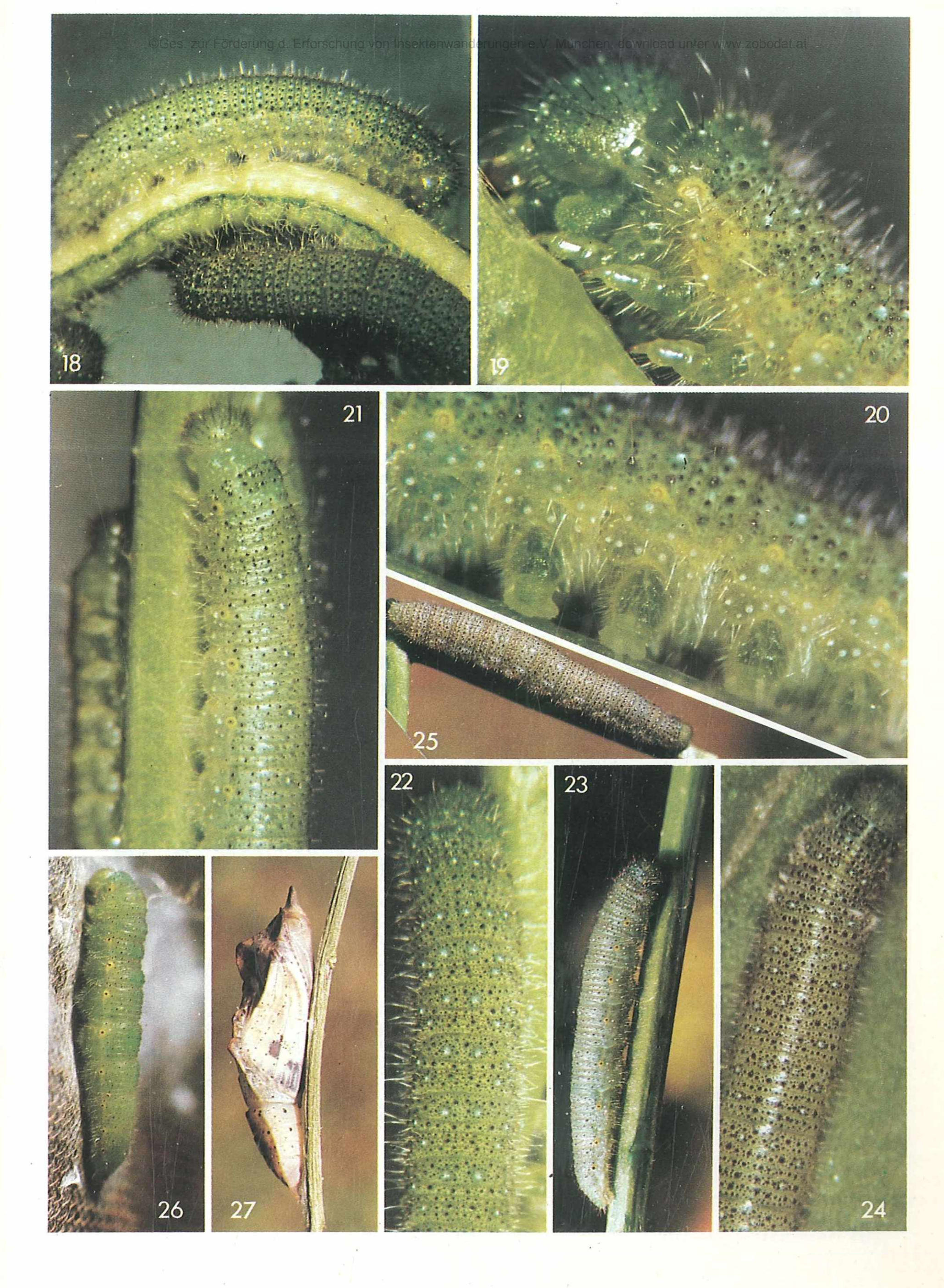
Ab L3 verfärben sich die Stigmenumfassungen leicht gelb und sind dann bis L4 kräftig gelb.

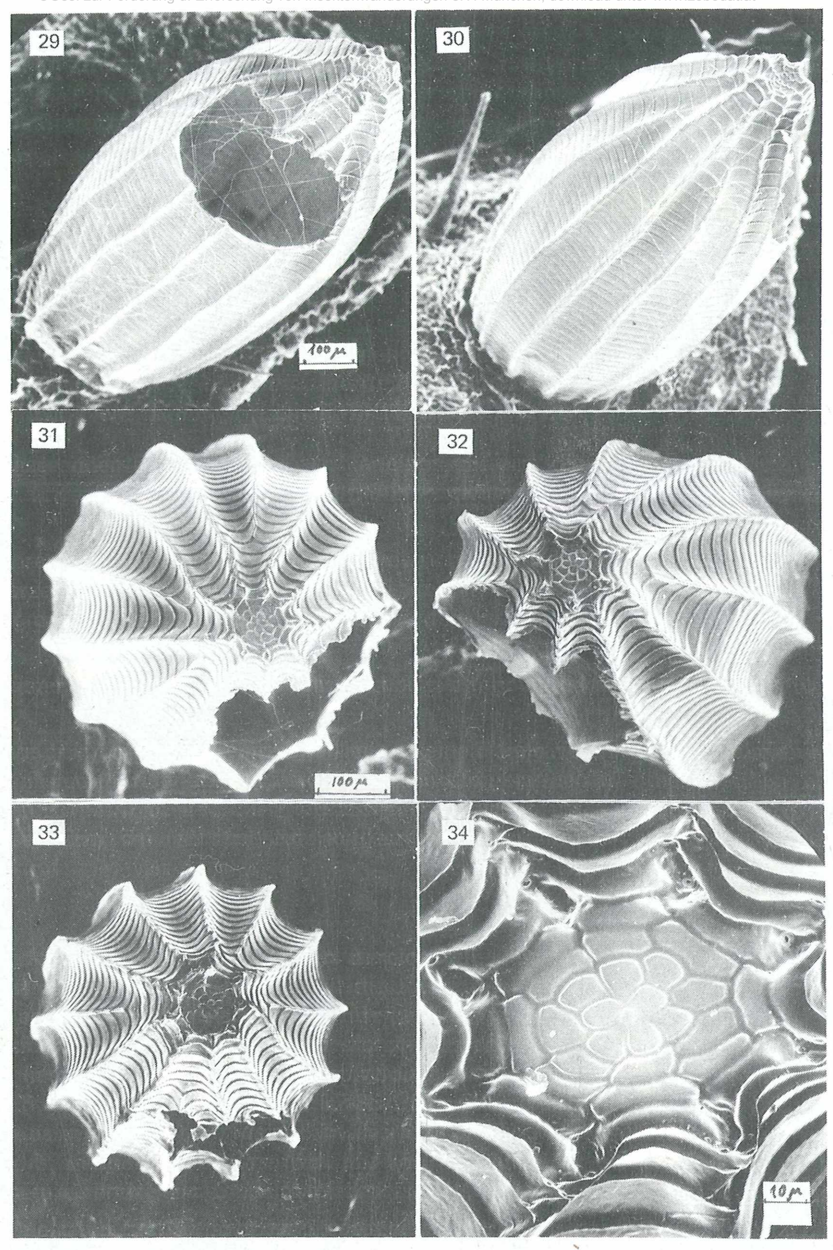
Die L4-Raupe ist normalerweise grün gefärbt. In einem Fall wurde eine Raupe mit abweichender Färbung ab L3 festgestellt: Das Grün bekam einen rötlich-braunen Unterton (Abb. 24, 25). Zwei L4-Raupen mit übergroß ausgedehnten Pigmentflecken starben vor der Verpuppung, so daß dies sicherlich auf pathogene Einflüsse zurückzuführen war.

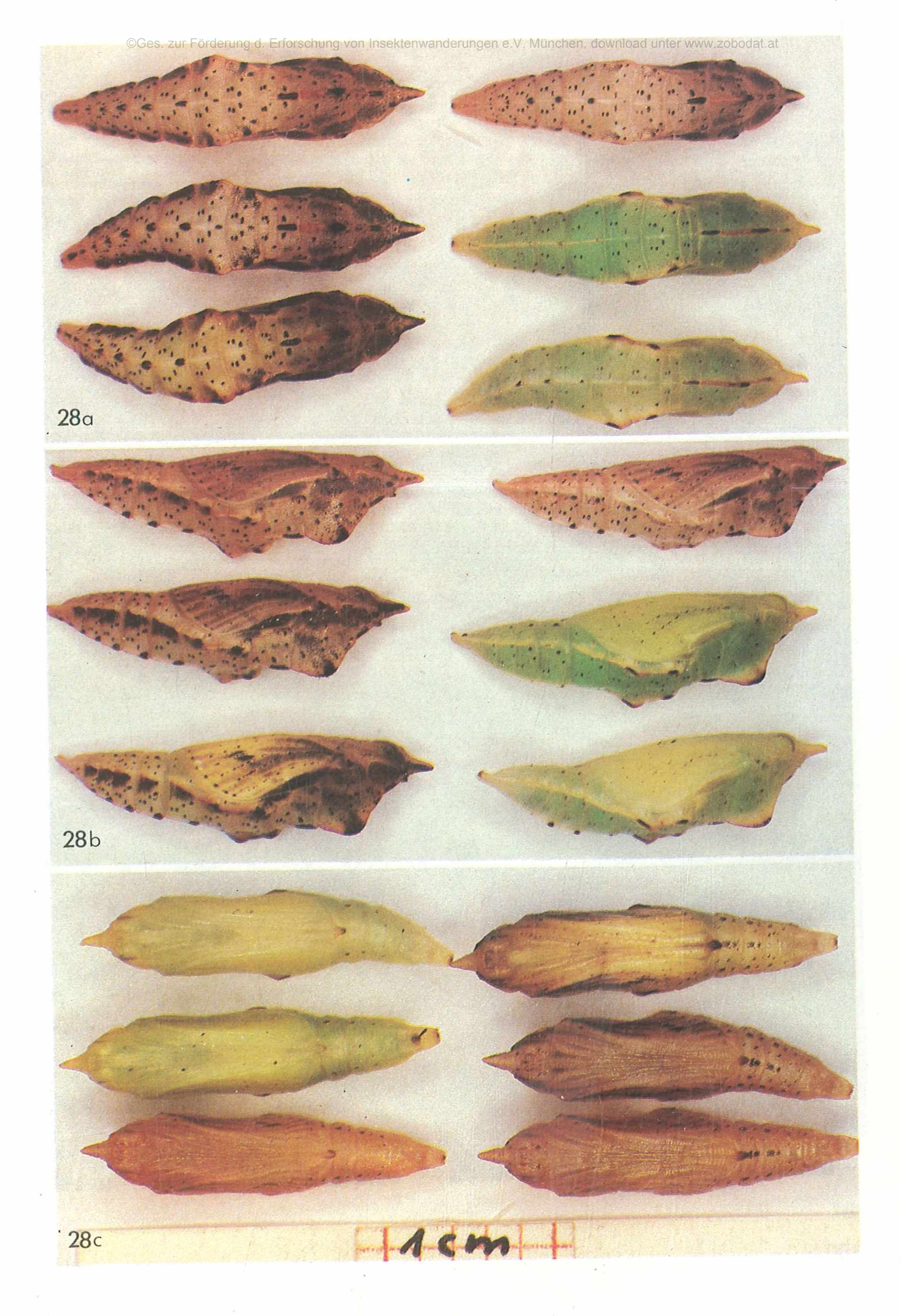
Die Puppe:

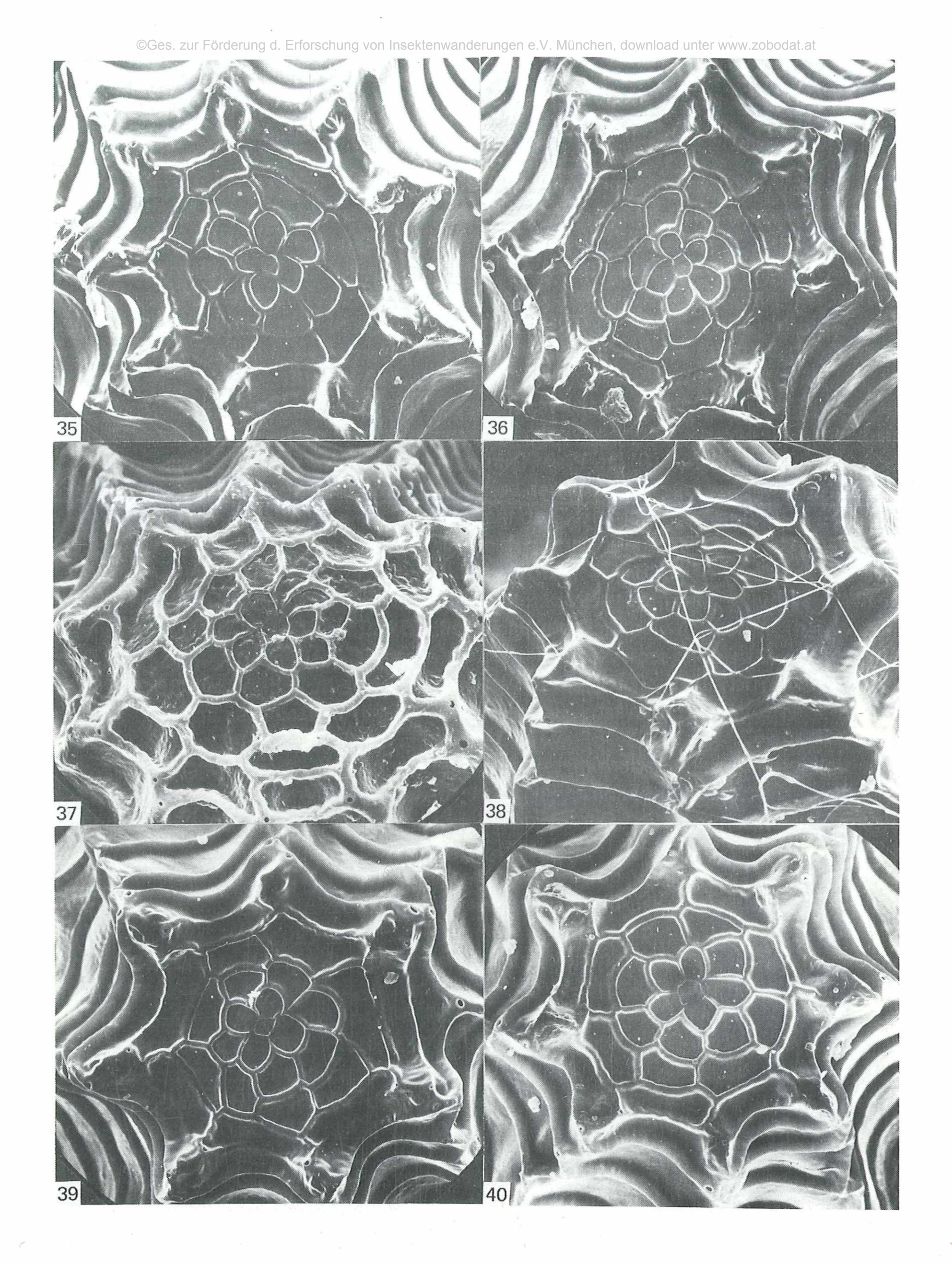
Die Puppe von *P. segonzaci* ähnelt im makroskopischen Bereich sehr der von *P. napi*. Bei näherer Betrachtung fällt dann aber auf, daß die Rüsselscheide das Ende der Fühlerscheiden weiter überragt als bei *P. napi*. Im mikroskopischen Bereich zeigt sich, daß die Chaeta-Gruben durchschnittlich breiter sind als bei *P. napi*. Auch die Chaeta selbst sind kürzer und verjüngen sich zur Spitze hin nicht so stark (vergl.: EITSCHBERGER, 1984, Tafel 362, Abb. 82-85). Die Chaeta würden, umgelegt, in die Gruben passen, was bei *P. napi* nicht der Fall ist. Noch extremer ist das Verhältnis bei *P. pseudorapae suffusa* SHELJ. von Istanbul. Hier sind die Chaeta gegenüber der Grubenbreite fast doppelt so lang.

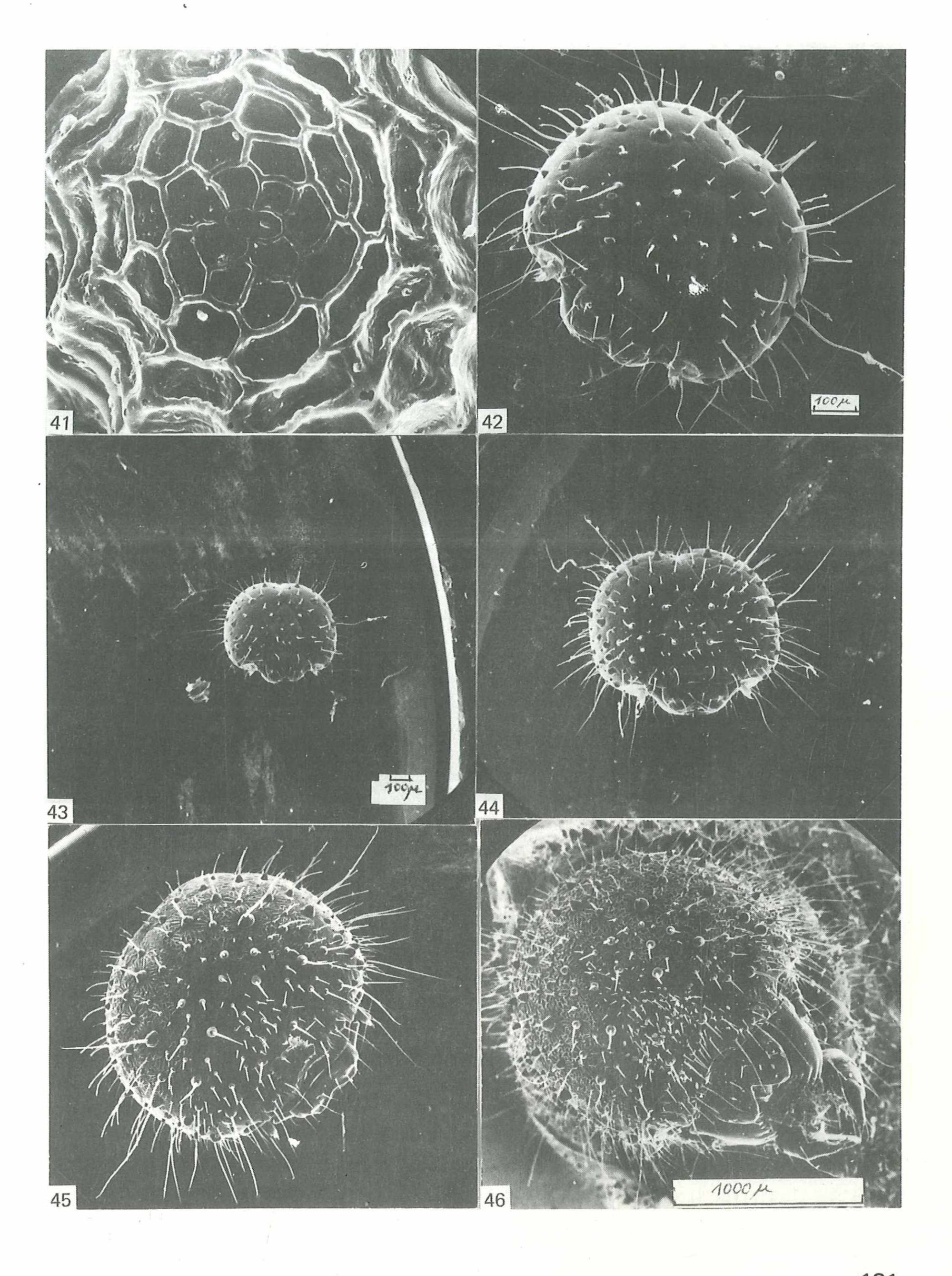
Über den Phänotyp der Sommerfalter soll an anderer Stelle bei den Kreuzungsversuchen berichtet werden.


18
19
21
20
25
22
23
24
26
27


29
30
31
32
33
34
100 µ
100 µ
10 µ


28a
28b
28c
1 cm


35
36
37
38
39
40

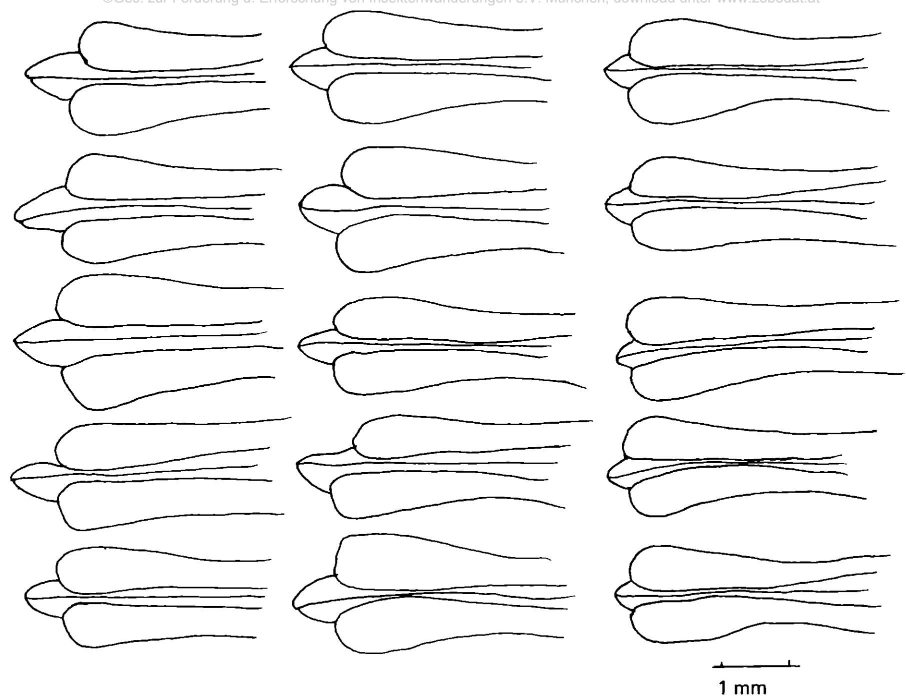

41
42
100μ
43
100μ
44
45
46
1000μ

47 100μ

48 1000μ

49 10μ

50



Dank

Für die kritische Sichtung des Manuskripts danken wir Herrn H.J. FALKENHAHN, Kulmbach.

Literatur

EITSCHBERGER, U. (1984): Systematische Untersuchungen am *Pieris napi-bryoniae*-Komplex (s.l.) (Lepidoptera, Pieridae). Herbipoliana **1** (1): I-XXII, 1-504; (2): 1-601 pp., mit 11.000 Abb., Marktleuthen.

ZERNY, H. (1935): Die Lepidopterenfauna des Großen Atlas in Marokko und seiner Randgebiete. - Mem. Soc. sc. nat. Maroc **42**: 1-157, 2 pl.

Anschriften der Verfasser:

Dr. ULF EITSCHBERGER
Humboldtstraße 18
D-8688 Marktleuthen

MANFRED STRÖHLE
Nockerstraße 52
D-8000 München 90